

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2003年 4月 3日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2003-100590

[ST.10/C]:

[JP2003-100590]

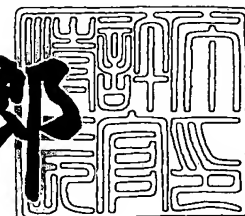
出 願 人  
Applicant(s):

トヨタ自動車株式会社

2003年 7月 1日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3051884

【書類名】 特許願

【整理番号】 2003-0643Z

【提出日】 平成15年 4月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02B 37/10

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

    【氏名】 五十嵐 修

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

    【氏名】 秋田 浩市

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

    【氏名】 佐々木 祥二

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

    【氏名】 橋本 浩成

【特許出願人】

    【識別番号】 000003207

    【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100088155

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

    【識別番号】 100089978

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 塩田 辰也

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の吸気通路上に配設されて電動機によって駆動される過給機と、

前記過給機をバイパスするように前記吸気通路に対して設けられたバイパス路と、

電氣的に駆動されることによって前記バイパス路を通る空気流量を任意に調節可能な流量調節手段と、

前記内燃機関の運転状態を検出する運転状態検出手段と、

前記運転状態検出手段の検出結果に基づいて前記流量調節手段の駆動時期を決定する駆動時期決定手段とを備えたことを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 2】 前記運転状態検出手段は、前記過給機を経由する吸入空気量と前記バイパス路を経由する吸入空気量とが同等となったか否かを検出し、

前記駆動時期決定手段は、前記過給機による過給開始後に、前記過給機を経由する吸入空気量と前記バイパス路を経由する吸入空気量とが同等となった時点で、前記バイパス路を遮断すべく前記流量調節手段の駆動を開始することを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 3】 前記過給機を経由する吸入空気量と前記バイパス路を経由する吸入空気量とが同等となった時点が、前記過給機の回転数が所定回転数に達した時点であることを特徴とする請求項 2 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 4】 吸入空気量を検出する吸入空気量検出手段をさらに備えており、前記所定回転数が、前記吸入空気量検出手段によって検出された吸入空気量に基づいて決定されることを特徴とする請求項 3 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 5】 前記所定回転数が、前記内燃機関の機関回転数及び機関負荷に基づいて決定されることを特徴とする請求項 3 に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 6】 前記駆動時期決定手段は、前記過給機による過給開始時における前記バイパス路を経由する吸入空気量が所定値以下の場合には、過給開始後ただちに前記バイパス路を遮断すべく前記流量調節手段を駆動することを特徴と

する請求項 2～5 の何れか一項に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 7】 前記駆動時期決定手段は、過給開始後前記バイパス路が完全に遮断されるまでは、前記バイパス路を経由する吸入空気量を徐々に又は段階的に減少させるように前記流量調節手段を駆動することを特徴とする請求項 2～5 の何れか一項に記載の内燃機関の制御装置。

【請求項 8】 前記吸気通路上の前記過給機の下流側にバリアブルジオメトリターボチャージャと、該バリアブルジオメトリターボチャージャのタービンへの流入開口面積を制御するコントロール部とをさらに備えており、前記コントロール部は、前記電動機による過給時に、タービンへの流入開口面積を最小状態とすることを禁止することを特徴とする請求項 1～7 の何れか一項に記載の内燃機関の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、吸気通路上に電動機で駆動される過給機を備えた内燃機関の制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

エンジン（内燃機関）の吸気通路上に電動機で駆動する過給機を配設し、この過給機による過給によって高出力（あるいは、低燃費）を得ようとする試みは以前から知られている。〔特許文献 1〕にも同様な内燃機関が記載されている。〔特許文献 1〕に記載の内燃機関においては、吸気通路が二股に分岐された後に再度合流するように構成されており、一方の分岐路上に電動機で駆動される過給機が配設されている。また、分岐路の合流部には、いずれの分岐路からの吸入空気を下流側に流すのかを切り換える切替弁が設けられている。この切替弁によって、過給機作動時には、過給機の設けられた分岐管流路を開放し、かつ、過給機の設けられていない分岐管流路を閉じる。反対に、過給機非作動時には、過給機の設けられた分岐管流路を閉じ、かつ、過給機の設けられていない分岐管流路を開放する。このようにすることで、過給機が吸気損失とならないようにしつつ、吸

入空気の逆流を防止している。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特表 2 0 0 1 - 5 1 8 5 9 0 号公報

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

上述した【特許文献 1】に記載の内燃機関における切替弁は、その前後の各分岐管内圧及び下流側吸気管内圧の圧力差によって切り換えられる。このような圧力差を用いた切替弁であると、切替弁の切り替えが適切ではなく、吸入空気が一瞬途絶えるようなことが生じ得た。例えば、過給機による過給を停止させた場合、過給機が停止した後に切替弁が切り換えられ、それから過給機が配されていない分岐管側に空気の流れが発生する。このとき、吸入空気の流れにとぎれが生じ、内燃機関の運転に不連続が生じることもあるものであった。

【0 0 0 5】

従って、本発明の目的は、運転状態に応じて最適な過給を行うことのできる電動機付過給機を備えた内燃機関を制御する制御装置を提供することにある。

【0 0 0 6】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の内燃機関の制御装置は、内燃機関の吸気通路上に配設されて電動機によって駆動される過給機と、過給機をバイパスするように吸気通路に対して設けられたバイパス路と、電氣的に駆動されることによってバイパス路を通る空気流量を任意に調節可能な流量調節手段と、内燃機関の運転状態を検出する運転状態検出手段と、運転状態検出手段の検出結果に基づいて流量調節手段の駆動時期を決定する駆動時期決定手段とを備えたことを特徴としている。

【0 0 0 7】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の内燃機関の制御装置において、運転状態検出手段は、過給機を経由する吸入空気量とバイパス路を経由する吸入空気量とが同等となったか否かを検出し、駆動時期決定手段は、過給機による過給開始後に、過給機を経由する吸入空気量とバイパス路を経由する吸入空気量とが

同等となった時点で、バイパス路を遮断すべく流量調節手段の駆動を開始することを特徴としている。

## 【 0 0 0 8 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の内燃機関の制御装置において、過給機を経由する吸入空気量とバイパス路を経由する吸入空気量とが同等となった時点が、過給機の回転数が所定回転数に達した時点であることを特徴としている。

## 【 0 0 0 9 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載の内燃機関の制御装置において、吸入空気量を検出する吸入空気量検出手段をさらに備えており、所定回転数が、吸入空気量検出手段によって検出された吸入空気量に基づいて決定されることを特徴としている。

## 【 0 0 1 0 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 3 に記載の内燃機関の制御装置において、所定回転数が、内燃機関の機関回転数及び機関負荷に基づいて決定されることを特徴としている。

## 【 0 0 1 1 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 2 ～ 5 の何れか一項に記載の内燃機関の制御装置において、駆動時期決定手段は、過給機による過給開始時におけるバイパス路を経由する吸入空気量が所定値以下の場合には、過給開始後ただちにバイパス路を遮断すべく流量調節手段を駆動することを特徴とすることを特徴としている。

## 【 0 0 1 2 】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 2 ～ 5 の何れか一項に記載の内燃機関の制御装置において、駆動時期決定手段は、過給開始後バイパス路が完全に遮断されるまでは、バイパス路を経由する吸入空気量を徐々に又は段階的に減少させるように流量調節手段を駆動することを特徴としている。

## 【 0 0 1 3 】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載の内燃機関の制御

装置において、吸気通路上の過給機の下流側にバリアブルジオメトリターボチャージャと、該バリアブルジオメトリターボチャージャのタービンへの流入開口面積を制御するコントロール部とをさらに備えており、コントロール部は、電動機による過給時に、タービンへの流入開口面積を最小状態とすることを禁止することを特徴としている。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

本発明の制御装置の一実施形態について以下に説明する。本実施形態の制御装置を有するエンジン 1 を図 1 に示す。

【 0 0 1 5 】

本実施形態で説明するエンジン 1 は、多気筒エンジンであるが、ここではそのうちの一気筒のみが断面図として図 1 に示されている。エンジン 1 は、インジェクタ 2 によってシリンダ 3 内に燃料を噴射するタイプのエンジンである。このエンジン 1 は、いわゆるリーンバーンエンジンであり、成層燃焼も可能である。後述する電動機 2 0 a による過給機 2 0 とターボチャージャ 1 1 とによってより多くの吸入空気を過給して、高出力化だけでなく低燃費化をも実現し得るものである。

【 0 0 1 6 】

エンジン 1 は、吸気通路 5 を介してシリンダ 3 内に吸入した空気をピストン 4 によって圧縮し、ピストン 4 の上面に形成された窪みの内部に燃料を噴射して濃い混合気を点火プラグ 7 近傍に集め、これに点火プラグ 7 で着火させて燃焼させる（成層燃焼）。吸気行程に燃料噴射すれば、通常の均質燃焼も行える。シリンダ 3 の内部と吸気通路 5 との間は、吸気バルブ 8 によって開閉される。燃焼後の排気ガスは排気通路 6 に排気される。シリンダ 3 の内部と排気通路 6 との間は、排気バルブ 9 によって開閉される。吸気通路 5 上には、上流側からエアクリーナ 1 0、エアフロメータ 2 7、過給機 2 0、ターボユニット 1 1、インタークーラー 1 2、スロットルバルブ 1 3 などが配置されている。

【 0 0 1 7 】

エアクリーナ 1 0 は、吸入空気中のゴミや塵などを取り除くフィルタである。



本実施形態のエアフロメータ 2 7 は、ホットワイヤ式のものであり、吸入空気量を質量流量として検出するものである。過給機 2 0 は、内蔵された電動機（モータ）2 0 a によって電氣的に駆動されるものである。モータ 2 0 a の出力軸にコンプレッサホイールが直結されている。過給機 2 0 のモータ 2 0 a は、コントローラ 2 1 を介してバッテリー 2 2 と接続されている。コントローラ 2 1 は、モータ 2 0 a への供給電力を制御してモータ 2 0 a の駆動を制御する。モータ 2 0 a の回転数（即ち、コンプレッサホイールの回転数）はコントローラ 2 1 によって検出し得る。

## 【 0 0 1 8 】

過給機 2 0 の上流側と下流側とをバイパスするように、バイパス路 2 4 が設けられている。即ち、この区間に関しては、吸気通路 5 が分岐されて二つの流路が併設されている。そして、このバイパス路 2 4 上には、バイパス路 2 4 を経由する吸入空気量を調節するバルブ 2 5 が配設されている。本実施形態のバルブ 2 5 は、D U T Y 制御によってその流量を調節するものであり、当然全開状態や全閉状態を維持することも可能である。このバルブ 2 5 が、流量調節手段として機能している。バルブ 2 5 は電氣的に駆動され、バイパス路 2 4 を通る空気流量を任意に調節することができる。

## 【 0 0 1 9 】

過給機 2 0 が作動していないときは、過給機 2 0 は吸気抵抗として作用してしまうので、このような場合はバイパス路を用いて吸入空気をバイパスさせて、過給機 2 0 が吸気抵抗となってしまうのを回避する。反対に、過給機 2 0 を始動させるときにバイパス路をそのまま開いておくと、過給機 2 0 によって過給された吸入空気がバイパス路 2 4 を介して逆流してしまうので、バイパス路 2 4 を遮断する。過給機 2 0 が過給を終えた場合は、閉じられている（あるいは流量を規制されている）バイパス路 2 4 を開放させる。

## 【 0 0 2 0 】

しかし、過給機 2 0 の駆動・停止に合わせて単にバイパス路 2 4 の遮断・開放を行ったのでは、吸入空気の流れにとぎれが生じやすく、エンジン 1 の出力や排気エミッション性能上好ましくない。そこで、本実施形態では、エンジン 1 の運

転状態に応じてバルブ 2 5 の駆動を制御し、最適な過給を行う。この制御については追って詳しく説明する。

#### 【 0 0 2 1 】

ターボユニット 1 1 は、吸気通路 5 と排気通路 6 との間に配されて過給を行うものである。即ち、本実施形態のエンジン 1 では、直列に配された過給機 2 0 とターボユニット 1 1 とによって過給を行うことができる。ターボユニット 1 1 においては、タービン側インペラーとコンプレッサ側インペラーとが回転軸で連結されている。吸気通路 5 上のターボユニット 1 1 の下流側には、過給機 2 0 やターボユニット 1 1 による過給で圧力上昇に伴って温度が上昇した吸入空気の温度を下げる空冷式インタークーラー 1 2 が配されている。インタークーラー 1 2 によって吸入空気の温度を下げ、充填効率を向上させる。

#### 【 0 0 2 2 】

インタークーラー 1 2 の下流側には、吸入空気量を調節するスロットルバルブ 1 3 が配されている。本実施形態のスロットルバルブ 1 3 は、いわゆる電子制御式スロットルバルブであり、アクセルペダル 1 4 の操作量をアクセルポジショニングセンサ 1 5 で検出し、この検出結果と他の情報量とに基づいて ECU 1 6 がスロットルバルブ 1 3 の開度を決定するものである。スロットルバルブ 1 3 は、これに付随して配設されたスロットルモータ 1 7 によって開閉される。また、スロットルバルブ 1 3 に付随して、その開度を検出するスロットルポジショニングセンサ 1 8 も配設されている。

#### 【 0 0 2 3 】

スロットルバルブ 1 3 の下流側には、吸気通路 5 内の圧力（過給圧・吸気圧）を検出する圧力センサ 1 9 も配設されている。これらのセンサ 1 5, 1 8, 1 9, 2 7 は ECU 1 6 に接続されており、その検出結果を ECU 1 6 に送出している。ECU 1 6 は、CPU, ROM, RAM 等からなる電子制御ユニットである。ECU 1 6 には、上述したインジェクタ 2、点火プラグ 7 や、コントローラ 2 1 やバッテリー 2 2 等が接続されており、これらは ECU 1 6 からの信号によって制御されていたり、その状態（バッテリー 2 2 であれば充電状態）が監視されている。即ち、ECU 1 6 は、エンジン 1 の運転状態を検出する運転状態検出手段と

して機能している。

#### 【 0 0 2 4 】

ECU 1 6 には、上述したバイパス路 2 4 上のバルブ 2 5 も接続されており、バルブ 2 5 は ECU 1 6 からの信号に基づいて電氣的に駆動される。即ち、ECU 1 6 は、バルブ 2 5 の駆動時期を決定する駆動時期決定手段としても機能している。ECU 1 6 は、各種センサ類の検出結果などからエンジン 1 の運転状態を検出し、この検出結果に基づいてバルブ 2 5 の駆動を行う。なお、エアフロメータ 2 7 は、吸入空気量を検出する吸入空気量検出手段として機能している。

#### 【 0 0 2 5 】

一方、排気通路 6 上には、ターボユニット 1 1 の下流側に排気ガスを浄化する排気浄化触媒 2 3 が取り付けられている。また、エンジン 1 のクランクシャフト近傍には、クランクシャフトの回転位置を検出するクランクポジショニングセンサ 2 6 が取り付けられている。クランクポジショニングセンサ 2 6 は、クランクポジシヨンの位置からエンジン回転数を検出することもできる。

#### 【 0 0 2 6 】

上述した過給機 2 0 及びバルブ 2 5 の制御について説明する。図 2 に、この制御のフローチャートを示す。図 2 のフローチャートを参照しつつ、どのようにバルブ 2 5 による流量調節を行っているのかについて説明する。以下に説明する制御は、特に、過給機 2 0 によって過給を開始する際の制御である。即ち、図 2 のフローチャートの開始以前は、バルブ 2 5 はバイパス路 2 4 を開放する状態となっている。

#### 【 0 0 2 7 】

まず、過給機 2 0 を用いた過給を行える状況にあるかどうかの基本的な条件（許可条件）が成立しているか否かを判定する（ステップ 2 0 0）。ここに言う許可条件とは、例えば、モータ 2 0 a が正常に機能する状態にあるか否か等である。ステップ 2 0 0 が否定されるのであれば、過給機 2 0 を用いた過給は行われず、図 2 のフローチャートを抜ける。このときのバルブ 2 5 の状態は、過給機 2 0 の配設されているバイパス路 2 4 側の流路を遮断する状態に維持されたままとなる。

## 【 0 0 2 8 】

一方、ステップ 2 0 0 が肯定される場合は、エンジン回転数・アクセル開度・吸入空気量が検出される（ステップ 2 0 5）。エンジン回転数はクランクポジションセンサ 2 6 によって、アクセル開度はアクセルポジションセンサ 1 5 によって、吸入空気量はエアフロメータ 2 7 によって検出される。アクセル開度の吸入空気量とからエンジン負荷を算出することができる。そして、検出・算出されたこれらの値に基づいて、過給機 2 0 による過給アシスト量が決定される（ステップ 2 1 0）。この過給アシスト量は、過給機 2 0 の下流側のターボチャージャ 1 1 による過給効果も加味されており、過給機 2 0 の分担分とも言うべきものである。

## 【 0 0 2 9 】

決定された過給アシスト量に基づいて、モータ 2 0 a を駆動させて過給機 2 0 による過給を開始する（ステップ 2 1 5）。再度吸入空気量を検出し（ステップ 2 2 0）、この吸入空気量が所定量 A より大きいかなんかを判定する（ステップ 2 2 5）。ステップ 2 2 5 が否定される場合、即ち、検出した吸入空気量が所定量 A 以下である場合は、バルブ 2 5 を駆動してバイパス路 2 4 を遮断する（ステップ 2 3 0）。この所定量 A は、すぐにバイパス路 2 4 を遮断させても、吸入空気の流れにとぎれを生じさせないほどわずかな吸入空気量である量として設定されている。

## 【 0 0 3 0 】

吸入空気量がある程度の量となると、急にバイパス路 2 4 を急に閉じてしまうと、過給機 2 0 による過給による吸入空気量が十分に立ち上がらないうちにバイパス路 2 4 からの吸入空気が止められてしまうため、吸入空気の流れにとぎれを生じさせてしまう。そこで、バイパス路 2 4 を直ちに遮断してもとぎれを生じさせない程度に吸入空気量が十分に少ないとき（即ち、ステップ 2 2 5 が否定されるとき）にのみ、直ちにバルブ 2 5 を閉じることとした。一方、ステップ 2 2 5 が肯定され、吸入空気量が所定量 A よりも多い場合は、まず吸入空気量に基づいてモータ 2 0 a の目標回転数 B を決定する（ステップ 2 3 5）。

## 【 0 0 3 1 】

このとき、図 3 に示されるようなマップが用いられる。図 3 は、横軸に吸入空気量、縦軸に過給圧をとったマップで、このマップ上にはコンプレッサ等回転線が配置されている。コンプレッサ等回転線は、上方に行くほど高回転である。また、等回転線に沿って右側に行くほどエンジン 1 が出力する駆動力は大きくなる。マップから明らかなように、ある回転数における等回転線は右側に行くほど下方に落ち込む。これは、一定回転であれば吸入空気量が多くなるとあるところから過給効率が悪化し、最終的にはコンプレッサチョークに至ることを示している。マップ右下のハッチングが施された領域がコンプレッサチョーク領域であり、過給機 2 0 を用いた過給はこの領域内では行われないように制御される。反対に、マップ左側のハッチングが施された領域はコンプレッササージ領域であり、この領域内でも過給機 2 0 を用いた過給は行われないように制御される。

#### 【 0 0 3 2 】

検出された吸入空気量に基づいて、コンプレッサチョーク領域との境界線との交点が求められ、この交点に最も近い高回転側のコンプレッサ等回転線を求める。この等回転線の回転数が、上述した目標回転数 B となる。次に、その時点でのモータ 2 0 a（即ち、コンプレッサタービン）の回転数を検出する（ステップ 2 4 0）。モータ 2 0 a の回転数は、コントローラ 2 1 によって検出されている。そして、このステップ 2 4 0 で検出したモータ回転数とステップ 2 3 5 において決定した目標回転数 B とに基づいて、バイパス路 2 4 の流量を徐々に又は段階的に減少させるべく、バルブ 2 5 の D U T Y 比を決定する（ステップ 2 4 5）。なお、バイパス路 2 4 の流量を減少させるに際しては、バルブ 2 5 によって連続的に徐々に減少させても良いし、ステップ状に段階的に減少させても良い。

#### 【 0 0 3 3 】

そして、モータ 2 0 a の実際の回転数が目標回転数 B より大きいかな否かを判定する（ステップ 2 5 0）。ステップ 2 5 0 が肯定される場合は、過給機 2 0 による吸入空気の流れが十分に発生しており、バイパス路 2 4 を閉じ始めても吸入空気の流れにとぎれが生じることはない判断できる。言い換えれば、ステップ 2 5 0 が肯定されると、過給機 2 0 を経由する吸入空気量とバイパス路 2 4 を経由する吸入空気量とが同等になったとみなすことができる。なお、過給機 2 0 を経

由する吸入空気量とバイパス路 2 4 を経由する吸入空気量とが同等になったとは、過給機 2 0 によって過給を開始する直前にバイパス路 2 4 を経由して吸入されていた吸入空気量と同等の吸入空気量を過給機 2 0 のみで確保できる状態を意味している。このようにステップ 2 5 0 が肯定された場合は、決定された D U T Y 比に基づいてバルブ 2 5 を駆動する（ステップ 2 5 5）。

## 【 0 0 3 4 】

一方、ステップ 2 5 0 が否定される場合は、過給機 2 0 による吸入空気の流れがまだ十分に発生しておらず、バイパス路 2 4 を閉じ始めてしまうと吸入空気の流れにとぎれが生じるおそれがあると判断できる。言い換えれば、ステップ 2 5 0 が肯定されると、過給機 2 0 を経由する吸入空気量とバイパス路 2 4 を経由する吸入空気量とまだ同等になっていないとみなすことができる。このような場合は、再度吸入空気量を検出（ステップ 2 6 0）した後、ステップ 2 5 5 に戻って制御が繰り返し実行される。

## 【 0 0 3 5 】

ステップ 2 5 0 が肯定されてバルブ 2 5 が駆動された場合、そのときの制御 D U T Y 比がバルブ 2 5 の全閉状態となるかどうかを判定する（ステップ 2 6 5）。ステップ 2 6 5 が肯定されてバルブ 2 5 が全閉となっていれば、吸入空気の流路が完全に過給機 2 0 側に移行し、バイパス路 2 4 からの流路の移行は完了したと言えるので、図 2 のフローチャートを抜ける。ステップ 2 6 5 が否定され、バルブ 2 5 がまだ全閉とはなっていない場合は、再度モータ 2 0 a の回転数を検出し（ステップ 2 4 0）、D U T Y 比を決定し直す（ステップ 2 4 5）。この場合、モータ 2 0 a の実際の回転数は徐々に増加するため、決定される D U T Y も徐々に全閉状態に近いものに推移することとなり、最終的には全閉となってステップ 2 6 5 が肯定されるようになる。

## 【 0 0 3 6 】

さらに、上述したターボユニット 1 1 が、バリエブルジオメトリ機構を有しているものである場合もある。図 1 中のターボユニット 1 1 は、バリエブルジオメトリ機構としてバリエブルノズル機構 1 1 a を有している。バリエブルノズル機構 1 1 a は E C U 1 6 によって制御される。即ち、E C U 1 6 がバリエブルジオ

メトリ機構のコントロール部として機能している。過給機 2 0 の下流側に配されたターボユニット 1 1 が、上述したようにタービンへの流入開口面積を変更して得られるタービン出力を可変制御するバリエブルノズルターボである場合は、過給機 2 0 による過給時に、タービンへの流入開口面積を最小状態としない（最小状態とすることを禁止する）制御を行うことが好ましい。バリエブルノズルのタービンへの流入開口面積を最小状態としないことによって背圧を下げることができ、エンジン 1 の吸入空気量を増大させることができ、過給機 2 0 による過給効果をより十分に得ることができる。

## 【 0 0 3 7 】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。例えば、上述した実施形態においては、流量調節手段であるバルブ 2 5 が開閉 D U T Y 比を制御されることで流量を調節するものであった。しかし、流量調節手段は、スロットルバルブ 1 3 などのように、その開度を調節することで流量を調節するようなものであっても良い。なお、上述した実施形態においては、圧力センサ 1 9 とエアフロメータ 2 7 とが併用されていた。しかし、吸気管内圧から吸入空気量を推定するようなシステムが構築できるのであれば、必ずしもエアフロメータ 2 7 を設けなくても良い。

## 【 0 0 3 8 】

また、上述した実施形態では、吸入空気量が所定量 A 以下の場合は直ちにバルブ 2 5 を全閉としたが、吸入空気量以外の情報量に基づいて同様のことを行っても良い。例えば、エンジン回転数や過給圧に基づいて直ちに全閉とするか徐々に（あるいは段階的に）閉めるかを判断しても良い。

## 【 0 0 3 9 】

さらに、上述した実施形態では、モータ 2 0 a の回転数が所定の回転数 B となったときに、過給機 2 0 を経由する吸入空気量とバイパス路 2 4 を経由する吸入空気量とが同等となったと判断した。そして、この所定回転数 B は吸入空気量に基づいて決定された。しかし、吸入空気量ではなく、エンジン回転数及び機関負荷とから決定しても良い。

## 【 0 0 4 0 】

## 【発明の効果】

請求項 1 に記載の内燃機関の制御装置では、運転状態検出手段によって内燃機関の運転状態を検出し、その検出結果に基づいて流量調節手段を制御してバイパス路を通る吸入空気量を電氣的に任意に調節する。これにより、バイパス路を通る吸入空気量を内燃機関の運転状態に応じて的確に制御でき、電動機付過給機による最適な過給を行うことができる。また、電動機による過給時における吸気逆流も確実に防止できる。

## 【0041】

請求項 2 に記載の発明によれば、過給機を経由する吸入空気量とバイパス路を経由する吸入空気量とが同等となった時点で、バイパス路を遮断すべく流量調節手段の駆動を開始するので、過給機による吸入空気の流れが十分に発生しており、バイパス路を閉じ始めても吸入空気の流れにとぎれが生じることはない。この結果、内燃機関の運転を不安定にさせることなく、過給機による過給を円滑に行うことができる。

## 【0042】

請求項 3 に記載の発明によれば、過給機を経由する吸入空気量とバイパス路を経由する吸入空気量とが同等となった時点を過給機の回転数に基づいて決定するため、その検出をより簡便な構成で検出できる。

## 【0043】

請求項 4 に記載の発明によれば、過給機を経由する吸入空気量とバイパス路を経由する吸入空気量とが同等となった時点を判断する過給機の所定回転数を、吸入空気量に基づいて決定する。また、請求項 5 に記載の発明によれば、過給機を経由する吸入空気量とバイパス路を経由する吸入空気量とが同等となった時点を判断する過給機の所定回転数を、機関回転数及び機関負荷に基づいて決定する。このように所定回転数を可変させて決定することで、よりの確に過給機を経由する吸入空気量とバイパス路を経由する吸入空気量とが同等となった時点を判断することが可能になり、過給機による過給をより円滑に行うことができる。

## 【0044】

請求項 6 に記載の発明によれば、過給機による過給開始時におけるバイパス路



を經由する吸入空気量が所定値以下の場合には、過給開始後ただちにバイパス路を遮断させる。過給機による過給開始時におけるバイパス路を經由する吸入空気量が所定値以下の場合、バイパス路を直ちに遮断しても、吸入空気の流れにとぎれを生じさせない程度に吸入空気量が十分に少ないと判断できる。このような場合は直ちにバルブを閉じることで、過給機による過給への移行をより早期に完了することができる。

## 【 0 0 4 5 】

請求項 7 に記載の発明によれば、バイパス路を遮断する場合に直ちに遮断するのではなく、徐々に、あるいは、段階的に遮断することで、バイパス路を經由していた吸入空気の流れを徐々に、あるいは、段階的に過給機側に移行させる。このようにすることで、過給機による過給へ円滑に移行させることができる。また、このようにすることことで、吸気流れのとぎれなどによる内燃機関の不安定化をより一層確実に防止することができる。

## 【 0 0 4 6 】

請求項 8 に記載の発明によれば、電動機によって駆動される過給機の下流にバリエブルジオメトリターボが配設されおり、タービンへの流入開口面積を制御している場合は、過給機による過給時にはタービンへの流入開口面積を最小状態にしない。このようにすることで、過給機による過給時に背圧を下げることとなり、吸入吸気量をより多く確保することが可能となり、過給機による過給効果をより確実に得ることが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明の制御装置の一実施形態を有する内燃機関（エンジン）の構成を示す構成図である。

## 【図 2】

本発明の制御装置の一実施形態によるバルブ制御のフローチャートである。

## 【図 3】

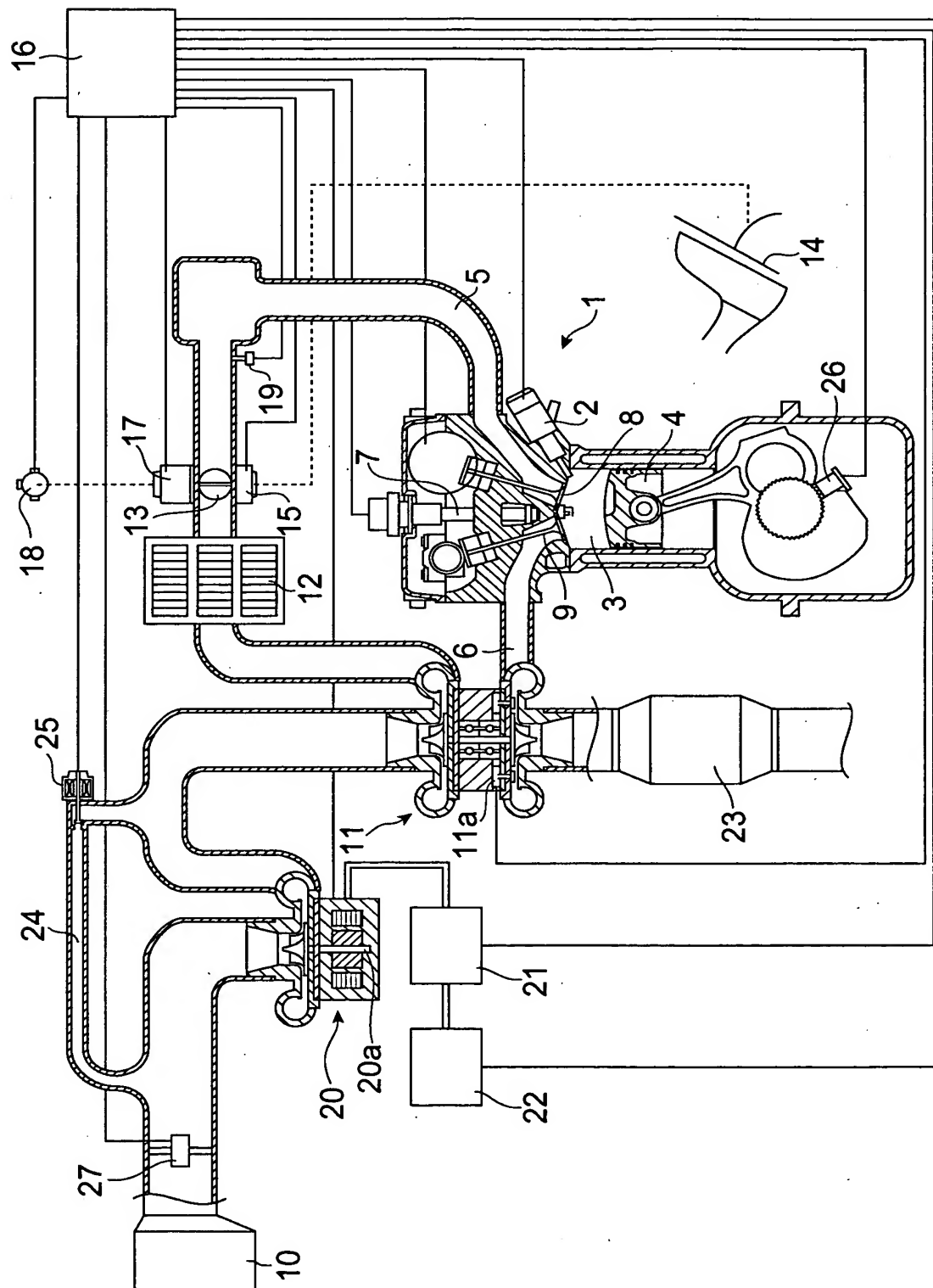
モータの目標回転数を決定する際に用いるマップである。

## 【符号の説明】

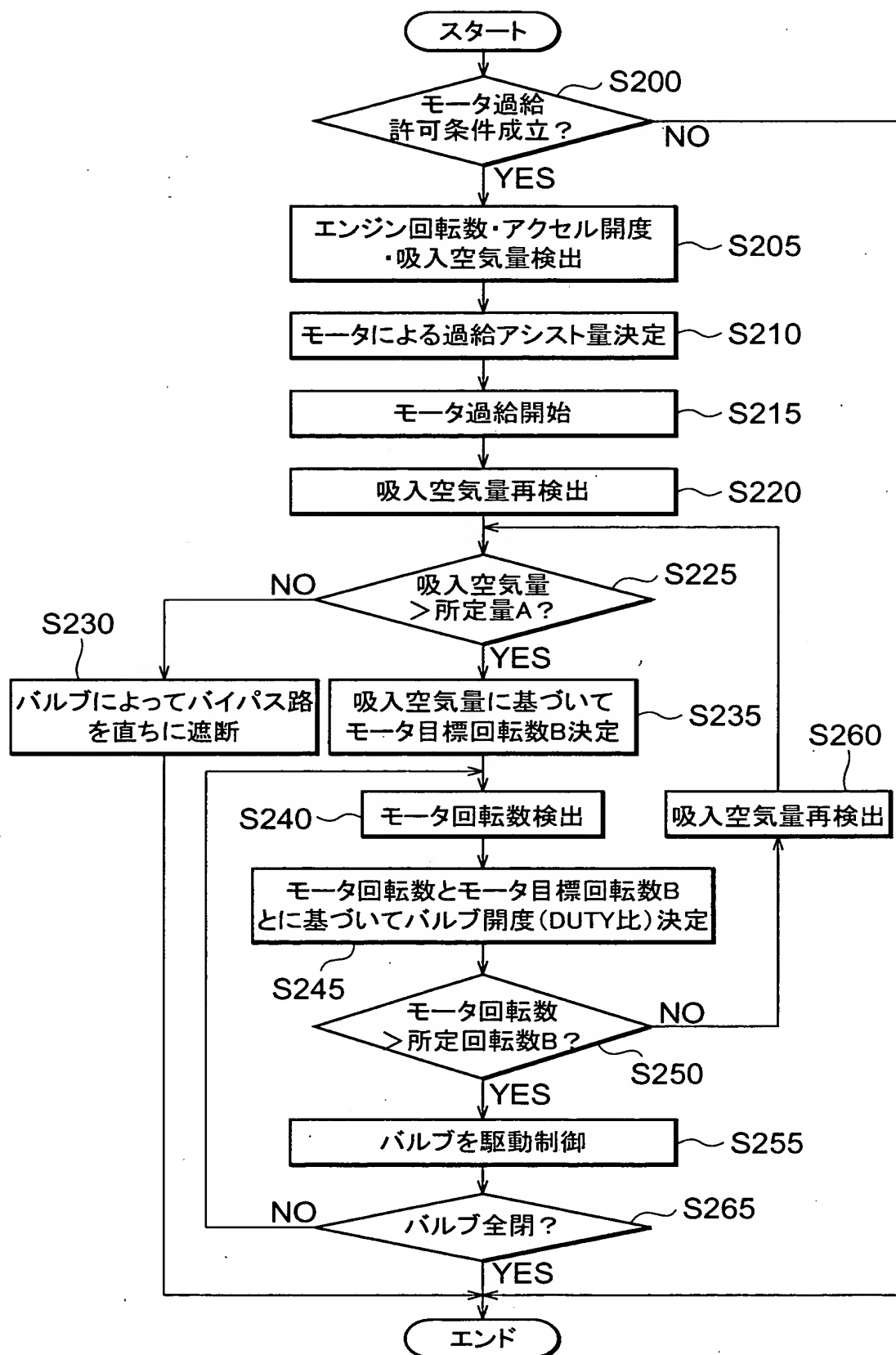
1…エンジン、2…インジェクタ、3…シリンダ、4…ピストン、5…吸気通路、6…排気通路、7…点火プラグ、8…吸気バルブ、9…排気バルブ、10…エアクリーナ、11…ターボユニット、11a…バリアブルノズル機構、12…インタークーラー、13…スロットルバルブ、14…アクセルペダル、15…アクセルポジショニングセンサ、16…ECU、17…スロットルモータ、18…スロットルポジショニングセンサ、19…圧力センサ、21…コントローラ、22…バッテリー、23…排気浄化触媒、24…バイパス路、25…バルブ、26…クランクポジショニングセンサ、27…エアフロメータ。

【書類名】 図面

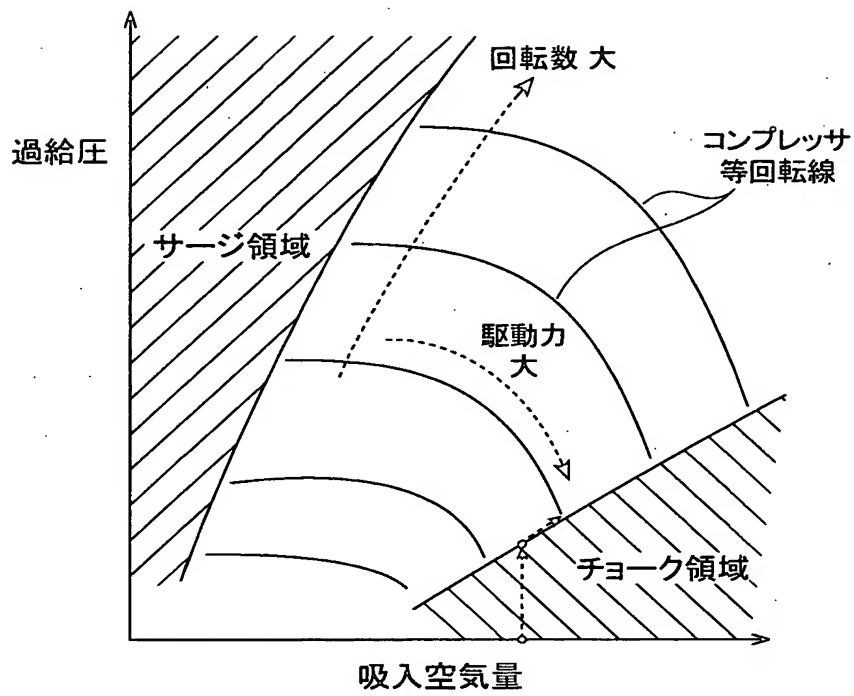
【図1】



【図 2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明の目的は、運転状態に応じて最適な過給を行うことのできる電動機付過給機を備えた内燃機関を制御する制御装置を提供すること。

【解決手段】 本発明の内燃機関の制御装置は、内燃機関 1 の吸気通路 6 上に配設されて電動機 2 0 a によって駆動される過給機 2 0 と、過給機 2 0 をバイパスするように吸気通路 6 に対して設けられたバイパス路 2 4 と、電氣的に駆動されることによってバイパス路 2 4 を通る空気流量を任意に調節可能な流量調節手段 2 5 と、内燃機関 1 の運転状態を検出する運転状態検出手段 2 0, 2 1, 1 6 と、運転状態検出手段 2 0, 2 1, 1 6 の検出結果に基づいて流量調節手段 2 5 の駆動時期を決定する駆動時期決定手段 1 6 とを備えたことを特徴としている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社